

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-052115

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl. G02B 5/18
G02B 5/32
G03H 1/18

(21)Application number : 09-195809

(71)Applicant : HUAJIN PHOTOELECTRIC SCI &
TECHNOL CO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1997

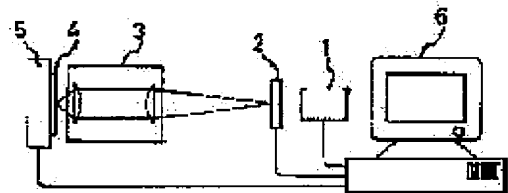
(72)Inventor : KAKU KIO
RI SEIKO

(54) OPTICAL GRATING FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to provide a grating forming process of high flexibility, high speed and low cost by controlling a light source, a grating image forming module and position control module by a control unit.

SOLUTION: The light source 1 provides the light necessary for sensitizing a photosensitive plate 4 by forming a grating image. The grating image forming module 2 is used for forming the grating image. A grating image processing module 3 receives the grating image formed by the grating image forming module 2, reduces the image to some size and further filters the noise in the image. The photosensitive plate 4 records the processed grating image. The position control module 5 holds the photosensitive plate 4 and control the position thereof. The control unit 6 provides all the control signals for the respective modules.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-52115

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 2 B 5/18

G 0 2 B 5/18

5/32

5/32

G 0 3 H 1/18

G 0 3 H 1/18

審査請求 有 請求項の数24 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-195809

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 597103975

華錦光電科技股▲分▼有限公司

台灣 台北市 復興北路 369號 11樓之1

(72) 発明者 郭 奇旺

台灣 高雄市 三民區 正興路 9號 11樓之1

(72) 発明者 李 世光

台灣 台北市 敦化北路 155巷 3號 7樓

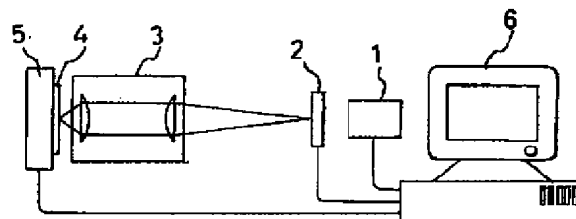
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 光学格子生成装置

(57) 【要約】

【課題】 感光性プレートの上で格子を生成するための改善された光学格子生成装置を提供すること。

【解決手段】 イメージに従って格子を再現することができ、あるいは感光性プレートの上で格子を描くために輝点光ソースを利用することができる光学格子生成装置。融通性が高く、高速かつ低コストの格子生成プロセスを提供するために、コンピューターイメージシステム、光学イメージシステムおよび精密機械コントロールシステムを結合することによって達成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 イメージを提供するためのイメージソースと、

前記イメージのディメンジョンを制御する処理を行うための光学的イメージ処理モジュールと、

その上に形づくられた処理イメージを記録するための感光性プレートと、

前記感光性プレートを支持し、その位置を制御するための位置コントロールモジュールと、

前記イメージソース、前記光学的イメージ処理モジュールおよび前記位置コントロールモジュールを制御するためのコントロールユニットとを備えることを特徴とする光学格子生成装置。

【請求項2】 前記イメージソースは、格子イメージを生成するための格子イメージ生成モジュールと、

前記格子イメージを生成するために必要となる光を提供し、かつ感光性プレートを感光させるための光ソースとを備えることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項3】 前記光ソースは、発光ダイオード(LED)であることを特徴とする請求項2記載の光学格子生成装置。

【請求項4】 前記光ソースは、半導体レーザであることを特徴とする請求項2記載の光学格子生成装置。

【請求項5】 前記格子イメージ生成モジュールは、光を拡散するための拡散プレートと、少なくとも1つの制御可能な回転できる格子マスクと、前記格子マスクを経て感光性プレートの上に形づくられた格子イメージの領域を制御するための領域コントロールマスクとを備えることを特徴とする請求項2記載の光学格子生成装置。

【請求項6】 前記格子イメージ生成モジュールは、異なるピッチをもった種々の格子パターンをもつ複数の格子マスクを備えることを特徴とする請求項5記載の光学格子生成装置。

【請求項7】 感光性プレートの上で格子イメージを形づくるために前記格子マスクの適切なものがコントロールユニットによって選択されることを特徴とする請求項6記載の光学格子生成装置。

【請求項8】 前記格子イメージ生成モジュールは、光を拡散するための光拡散プレートと、液晶ディスプレイとを備えることを特徴とする請求項2記載の光学格子生成装置。

【請求項9】 前記イメージソースは、その光点で感光性プレートの上に格子イメージを描くための輝点光ソースであることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項10】 前記輝点光ソースは、感光性プレートの位置を変えるために感光性プレートを支持した位置コ

ントロールモジュールを制御するコントロールユニットによって感光性プレートの上に格子イメージを描くことを特徴とする請求項9記載の光学格子生成装置。

【請求項11】 前記輝点光ソースは、LED(発光ダイオード)であることを特徴とする請求項9記載の光学格子生成装置。

【請求項12】 前記輝点光ソースは、半導体レーザであることを特徴とする請求項9記載の光学格子生成装置。

10 【請求項13】 前記光学的イメージ処理モジュールは、フーリエ変換レンズと、逆フーリエ変換レンズと、フィルタマスクとを備えることを特徴とする請求項2記載の光学格子生成装置。

【請求項14】 それぞれのレンズは、レンズコンビネーションであることを特徴とする請求項13記載の光学格子生成装置。

20 【請求項15】 前記フィルタマスクは、フーリエ変換レンズと逆フーリエ変換レンズとの間に配置されることを特徴とする請求項13記載の光学格子生成装置。

【請求項16】 前記光学的イメージ処理モジュールは、縮小レンズであることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項17】 レンズは、レンズコンビネーションであることを特徴とする請求項16記載の光学格子生成装置。

30 【請求項18】 前記光学的イメージ処理モジュールは、拡散光を平行光に変換するための平行化レンズと、集束レンズとを備えることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項19】 それぞれのレンズは、レンズコンビネーションであることを特徴とする請求項18記載の光学格子生成装置。

【請求項20】 前記位置コントロールモジュールは、プログラムに作ることができる制御可能な転移ステージであることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

40 【請求項21】 前記コントロールユニットは、コンピュータであることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項22】 前記コントロールユニットは、マイクロプロセッサであることを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【請求項23】 感光性プレートの上に形づくられたイメージの焦点を自動的に検査および調整するための自動焦点調節モジュールをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

50 【請求項24】 イメージの品質を監視するためのモニ

タリングモジュールをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の光学格子生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、イメージから格子を再現することができ、また、融通性が高く、高速かつ低コストで、感光性プレートに格子を描くために光点を利用することができる光学格子生成装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】今日では、格子要素の量に対する必要性は、オプトエレクトロニクス産業の中で非常に莫大である。格子は、光集積回路、光学システム、ホログラフィックディスプレイおよび光信号処理のような種々の分野に適用することができる。一般に、格子を生成するための方法は、例えば伝送型ホログラフィ、反射型ホログラフィ、精密機械加工プロセス、電子ビームエッチングプロセスおよびレーザ機械加工プロセスなど、数種類のものがある。しかしながら、これら従来の方法は、それぞれの操作において不利となる。

【0003】伝送型ホログラフィは、芸術的に表示されたホログラムや光信号処理の中で利用される。そのような方法によって生成された格子要素は、回折効率が低く、同軸で使用することができない。

【0004】反射型ホログラフィは、伝送ホログラフィとして同様の分野で使用されるが、反射ホログラフィによって生成された格子要素の回折効率は、伝送ホログラフィによって作ったものよりも高い。しかしながら、それについての再現頻度は制御するのが難しく、さらにそのコストは高い。

【0005】精密機械加工プロセスは、確かなレベルの品質で格子要素を生成することができる。しかしながら、そのような方法は、線形、もしくは円形の格子を生成するために使用できるだけである。

【0006】最も一般に用いられている方法は、電子ビームエッチングプロセスである。しかしながら、そのような方法は、大きい回折角度をもつ格子要素および回折結合光学要素を生成するには適さない。しかるにレーザ機械加工プロセスは、大きい回折角度をもつ格子要素、もしくは回折結合光学要素を生成することだけに適している。

【0007】それゆえに、これら従来の各方法は、それぞれに厳しい制限をもち、従って、種々の格子を生成するために適用することができない。従って、本発明は、上記の問題を解決するために開発される。

【0008】本発明の1つの目的は、感光性プレートの上で格子を生成するための改善された光学格子生成装置を提供することである。光学格子生成装置は、融通性が高く、高速かつ低コストの格子生成プロセスを提供するために、コンピューターイメージシステム、光学イメー

ジシステムおよび精密機械コントロールシステムを結合することによって達成される。

【0009】本発明のもう一つの目的は、感光性プレートの上で格子イメージ通りに格子を再現するための光学格子生成装置を提供することである。

【0010】本発明の更なる目的は、集中した光点で感光性プレートの上に直接格子のパターンを描くことによって感光性プレートの上に格子を生成するための光学格子生成装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの形態に従って光学格子生成装置は、光ソースモジュール、格子イメージ生成モジュール、光学的イメージ処理モジュール、位置コントロールモジュール、感光性プレートおよびコントロールユニットを含んでいる。そのコントロールユニットは、格子イメージ生成モジュールに特定の格子パターンで格子イメージを生成するように命令する。それからイメージ処理モジュールは、格子イメージをあるサイズに縮小する(reduce)。位置コントロールモジュールによって保持された感光性プレートは、光ソースモジュールによって収縮した格子イメージに従って感光させられる。

【0012】本発明のもう一つの形態に従って光学格子生成装置は、さらに、位置コントロールモジュールによって保持される感光性プレートの移動によって格子が生成されることができるよう一点に集められた光点ソースを含んでおり、光点が感光性プレート上の格子パターンを描くためのペンとして機能する。

【0013】本発明の更なる形態に従って光学格子生成装置の格子イメージ生成モジュールは、格子の輝点配列をつくるためのいろいろな格子パターンの格子マスクを備えることによって提供される。

【0014】さらに本発明の更なる形態に従って光学格子生成装置の格子イメージ生成モジュールは、格子の輝点配列の効果を提供するだけでなく、コンピューター生成されたホログラムと回折性の光学素子に適應する液晶ディスプレイとを備えることによって提供される。

【0015】発明の他の目的、利点および新規な特徴は、添付図面に関連した以下の詳細な記述からより明らかとなる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1を参照すれば、本発明に係る光学格子装置は、光ソース1、格子イメージ生成モジュール2、光学的イメージ処理モジュール3、感光性プレート4、位置コントロールモジュール5およびコントロールユニット6を含んでいる。光ソース1は、格子イメージを生成し、感光性プレート4を感光させるために必要な光を提供する。

【0017】格子イメージ生成モジュール2は、格子イメージを生成するために使われる。従って、光ソース1

10

20

30

40

50

と格子イメージ生成モジュール2とは、「イメージソース」として参照されることができる。格子イメージ処理モジュール3は、格子イメージ生成モジュール2によって生成された格子イメージを受け取り、そのイメージをあるサイズへ縮小し、さらにそのイメージの中のノイズをろ過する。感光性プレート4は、処理された格子イメージを記録するために使われる。位置コントロールモジュール5は、感光性プレート4を保持し、かつその位置を制御する。コンピューター、もしくはマイクロプロセッサであるコントロールユニットは、それぞれのモジュールのために全てのコントロール信号を提供する。

【0018】光ソース1から投射された光は、格子イメージを生成する格子イメージ生成モジュール2のためのバックライトとして使われる。格子イメージは、光学的イメージ処理を受けるために光学的イメージ処理モジュール3に送られる。それから処理されたイメージが感光性プレート4の上で形づくられ、さらに感光性プレート4が感光させられる。そのような方法によって、数百 μ m平方の格子イメージが、感光性プレート4の上で一度に記録されることができる。感光性プレート4の位置は、位置コントロールモジュール5によって制御される。

【0019】それゆえに、それぞれが数百 μ mの領域をもついろいろな格子イメージが集積され、そして大きいサイズで格子を形づくるために配列されることができる。光ソース1、格子イメージ生成モジュール2および位置コントロールモジュール5は、コントロールユニット6によって制御される。

【0020】図1に示された光ソース1からの光の波長は、感光性プレート4に感知されることができる。それに加えて、その光が光学的イメージ処理モジュール3に入る時間および輝度は、適当な露光を確実にするために制御できるにちがいない。それゆえに、その光ソースは、水銀灯、もしくはレーザから成ることができる。シャッター（図示せず）は、露光時間を制御するためにそれに直接に付け加えることができる。光ソース1は、光の時間および輝度がシャッターを用いることなくコントロールユニット6によって直接制御されることができるLED、もしくは半導体レーザであることが好ましい。

【0021】感光性プレート4は、光のエネルギーと輝度とを記録するために、基板の上を感光性材料で覆うことによって作られる。通常使われる感光性材料は、銀のハロゲン化物、フォトリソマーおよびフォトレジストを含んでいる。基板は、ガラスや金属、もしくはその他の材料から作られることができる。位置コントロールモジュール5は、感光性プレート4を保持するために使われており、段階的、あるいは連続的な方法で、いろいろな方向へ感光性プレート4を移動させることができる。位置コントロールモジュール5は、移動の際に制御された軸の数により、コヒーレント光による干渉計測定法（inte

ferometry)の操作で使われた転位ステージ、あるいは集積回路製作の操作で使われた転位ステージから成ることができる。格子が格子イメージ生成モジュール2によって生成された格子イメージからの再現によって生産されるならば、X軸上の遷移とY軸上の遷移とを制御することが必要である。一方、格子が光点描画によって直接に感光性プレート4の上で生産されるならば、X軸上の遷移、Y軸上の遷移およびZ軸上の回転を制御することが好ましく、さらにこの場合には、移動が連続的な方法であることが好ましい。

【0022】イメージ処理モジュール3は、位置コントロールモジュール5の前で、格子イメージ生成モジュール2によって生成された格子イメージから、縮小された格子イメージを形づくるためにいろいろなレンズを利用する光学的な縮小手段から成ることができる。今、感光性プレート4が位置コントロールモジュール5の上に配置されるならば、縮小された格子イメージは感光性材料4の上で記録される。光学的イメージ処理モジュール3は、図2で示されるような、簡単なひとつの縮小レンズ3a、あるいは他の型のレンズ、またはイメージをあるサイズに縮小するレンズコンビネーションから成ることができる。

【0023】例えば、図3を参照すれば、光学的イメージ処理モジュール3は、平行化レンズ3bと集束レンズ3cとを含んでいる。それぞれのレンズは、単一レンズ、もしくはレンズコンビネーションから成ることができる。平行化レンズ3bは、集束レンズ3cが平行光を一点に集め、この一点に集められた光を感光性プレート4に集中させるために用いられる間、格子イメージ生成モジュール2によって平行光として送り出された任意の輝点光ソースから放射される拡散性の球形光を変形させるために用いられる。上述したプロセスのため、感光性プレート4の上の焦点ポイントの明瞭さは、それらのレンズの品質に依存する。

【0024】平行化レンズ3bと集束レンズ3cとの間で送られた光が平行であるので、これらレンズ3b、3cの間の距離は、感光性プレート4の上で形づくられたイメージの品質とは無関係である。

【0025】しかしながら、そのイメージの品質は、感光性プレート4のあれた表面、もしくはシステムの振動によって低下される。図8で示されるように、光学的イメージ処理モジュール3に自動焦点調節手段を付け加えることが好ましい。自動焦点調節手段は、レーザダイオード70、2つのセンサー71、72および平行化レンズ3bと集束レンズ3cとの間の光パス上に配置されたミラー73を含んでいる。レーザ光線は、レーザダイオード70から発せられ、ミラー73で反射されて感光性プレート4に至り、さらにリターンレーザ光線が同じパスを通って戻り、2つのセンサー71、72によって受け取られる。

【0026】2つのセンサー71, 72は、受け取ったレーザ光線に従って感光性プレート4の上の焦点調節が明確かどうか決める。その答えが否定であるならば、それによって集束レンズ3cの位置が明確な焦点調節を達成するために調節される。自動焦点調節は、慣習的なものであるため、それについての詳細記述がここで省略される。

【0027】格子イメージ生成モジュール2を実現する方法はいろいろある。例えば、図4は、ホログラムディスプレイの中で利用される「格子配列」を生成するために適応した格子イメージ生成モジュール2の実施例を示している。この「格子配列」は、異なる方向および異なるピッチのいろいろな線形格子から成っている。實際上、このような格子配列をつくることは、何十もの格子角度といくつかの格子ピッチとを必要とする。図4のイメージ生成モジュール2は、光拡散プレート2aと、異なる格子ピッチをもつ格子マスク2b, 2c, 2dと、領域コントロールマスク2eとを含んでいる。光拡散プレート2aは、入って来る光を拡散し、より均一な光輝度分布を作るために用いられる。

【0028】格子マスク2b, 2c, 2dのそれぞれのピッチは、要求された格子ピッチとそのイメージの縮小倍数 (the reduction multiple) とに従ってセットされる。格子マスク2b, 2c, 2dは、転位ステージ (図示せず) に取り付けられ、該当する格子マスクが適当なピッチを選ぶ目的で光軸Xの方へ動かされることができる。それぞれの格子マスク2b, 2c, 2dは、要求された格子角度を得るために、モーター (図示せず) などの手段によって回転することができる。格子マスクの数は、必要に応じて増加、もしくは減少できる。転位ステージおよびモーターは、コントロールユニット6 (図1) によって制御される。領域コントロールマスク2eは、縮小された格子イメージの露光領域のサイズを制御するために用いられる。拡散プレート2aおよび領域コントロールマスク2eは光軸X上に配置され、さらに格子マスク2b, 2c, 2dの対物距離 (the object distances) は正しく選ばなければならない。

【0029】図5は、格子イメージ生成モジュール2のもう一つの実施例を示す。図中において、液晶投射面2fとしての液晶ディスプレイは、図4の格子マスク2b, 2c, 2dの代わりに用いられる。液晶投射面2fは、要求された任意のイメージを生成するためにコントロールユニット6によって制御される。この場合、領域コントロールマスク2eは、排除することができる。

【0030】図6を参照すれば、光学的イメージ処理モジュール3は、光学的フーリエ変換を利用することによって実現されることができる。この実施例の中で、光学的イメージ処理モジュール3は、フーリエ変換レンズ3dと、逆フーリエ変換レンズ3eと、フィルタリングマスク3fとを含んでいる。それぞれのレンズ3d, 3e

は、単一のレンズ、もしくはレンズコンビネーションから成ることができる。この実施例の光学的イメージ処理モジュール3が、図4、もしくは図5に示された格子イメージ生成モジュール2に関連して用いられるとき、拡散プレート2aは排除されなければならない、さらに光ソース1は適当な波長と制御できる露光とで、平行コヒーレント光を生成しなければならない。

【0031】格子イメージ生成モジュール2から生成された格子イメージは、平行コヒーレント光によって照らされ、さらにフーリエ変換レンズ3dによって変形させられる。フィルタマスク3fは、変形された格子イメージのスペクトル信号にフィルターをかけるために、フーリエ変換レンズ3dのフーリエ変換面の位置に配置される。それから、フィルターをかけられた格子イメージは、逆フーリエ変換レンズ3eによって変形され、最終的な格子イメージが逆フーリエ変換レンズ3eの背面側焦点面 (back focal plane) で得られる。それゆえ感光性プレート4は、最終的な格子イメージを記録するために前記背面側焦点面に配置される。最終的な格子イメージは、フーリエ変換レンズ3dと逆フーリエ変換レンズ3eとの焦点距離の相対的な関係に従った配置により、縮小されたり、拡大されたりすることができる。図6の配置の中に、図8に示された自動焦点調節モジュールが付け加えられることができる。

【0032】さらに、フーリエ変換レンズおよび逆フーリエ変換レンズを含んだ1つ以上のレンズのセットが用いられることができる。すべての2つのレンズのセットの間の距離は、逆フーリエ変換レンズ (前面側のセット) の背面側焦点距離と、フーリエ変換レンズ (背面側のセット) の前面側焦点距離との和に等しいことが好ましい。フーリエ変換面が、それぞれのセットにある。フィルタマスク3fは、いずれのフーリエ変換面にも配置されることができる。

【0033】フーリエ変換を用いたイメージ処理は、単に格子イメージから格子を再現することに適応できる。

【0034】図1、図2および図3へ戻れば、光ソース1と光学的イメージ処理モジュール2とは、輝点光ソース (図示せず) によって代用されることができる。すなわち、「イメージソース」は、それについての光点である。輝点光ソースの光は、感光性プレート4の上で非常に微細な光点を形づくるために光学的イメージ処理モジュール3によって一点に集められる。微細な光点は、互いの位置を相対的に変化させるとともに、光点光ソースの光の輝度を制御するように感光性プレート4を保持し、かつ光点に対して感光性プレート4を動かす位置コントロールモジュール5によって、感光性プレート4の上に格子の任意のパターンを描くためのペンとして用いられることができる。

【0035】輝点光ソースを生成する方法はいろいろある。例えば、理想的な輝点光ソースは、レーザ光線を集

中させたり、ピンホールでレーザ光線にフィルターをかけることによって得られる。LED、もしくはレーザダイオードは、輝点光ソースとして直接に用いられることができる。あるいは、輝点光ソースは、普通のランプ光ソースの光を集中させたり、焦点面上のピンホールで光にフィルターをかけることによって得られる。選択された光ソースのいずれもが、感光性プレート 4 によって感知されるための適当な波長を持たなければならず、そしてその光点の輝度および露光は制御可能であるにちがいない。

【0036】實際上、検査 (calibration) は、光学格子生成装置に必要である。したがって、システムにモニタリング機能を加えることが好ましい。図 7 を参照すれば、顕微鏡モニタリングの原則を利用することができるモニタリングモジュール 6 がそのシステムに加えられる。モニタリングモジュール 6 は、ビームスプリッター 6 1、CCD (電荷結合素子) イメージレシーバ 6 2 およびモニタ 6 3 を含んでいる。格子イメージが感光性プレート 4 の上に投射されるとき、感光性プレート 4 の表面からの拡散光は、同じパスに沿って復帰し、ビームスプリッター 6 1 によって CCD イメージレシーバ 6 2 へ反射される。それから、CCD イメージレシーバ 6 2 は、受け取った光信号を電気信号に変換する。格子イメージの品質は、モニタ 6 3 の上で観察されることができ、さらに電気信号を分析することによって検査されることができる。CCD の代わりに、目によるモニタリングも、顕微鏡モニタリングの原則に従って利用されることができる。

【0037】本発明の多数の特徴および利点を、その構造の詳細とその発明の機能と共に前述の記述の中で説明したが、その明細書は実例となるだけであり、発明の原則の範囲内で、細部、特に形状、大きさおよび要素の配置に関する事項に、特許請求の範囲で表された用語の上位概念で示される程度の変更があるかもしれないことは理解されるべきである。

【0038】

【発明の効果】

【図面の簡単な説明】

* 【図 1】本発明に係る光学格子生成装置の配置を示す概略図である。

【図 2】本発明に係る光学格子生成装置の光学的イメージ処理モジュールの例を示すものである。

【図 3】本発明に係る光学格子生成装置の光学的イメージ処理モジュールのもう一つの例を示すものである。

【図 4】本発明に係る光学格子生成装置の格子イメージ生成モジュールの例を示すものである。

10 【図 5】本発明に係る光学格子生成装置の格子イメージ生成モジュールのもう一つの例を示すものである。

【図 6】フーリエ変換による光学的イメージ処理モジュールの例を示すものである。

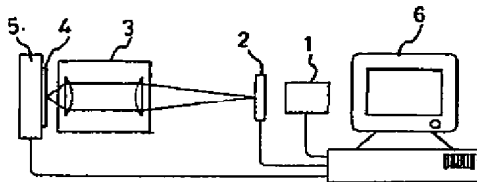
【図 7】本発明に係る光学格子生成装置のモニタリングモジュールを含んでいる実施例を示すものである。

【図 8】本発明に係る光学格子生成装置の自動焦点調節手段モジュールを示すものである。

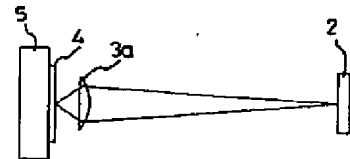
【符号の説明】

- 1…光ソース
- 2…格子イメージ生成モジュール
- 2 b, 2 c, 2 d…格子マスク
- 2 e…領域コントロールマスク
- 2 f…液晶投射面
- 3…光学的イメージ処理モジュール
- 3 a…縮小レンズ
- 3 b…平行化レンズ
- 3 c…集束レンズ
- 3 d…フーリエ変換レンズ
- 3 e…逆フーリエ変換レンズ
- 3 f…フィルタリングマスク
- 4…感光性プレート
- 5…位置コントロールモジュール
- 6…コントロールユニット
- 6 1…ビームスプリッター
- 6 2…CCD イメージレシーバ
- 6 3…モニタ
- 7 0…レーザダイオード
- 7 1, 7 2…センサー
- 7 3…ミラー

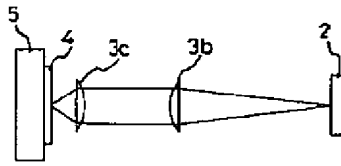
【図 1】



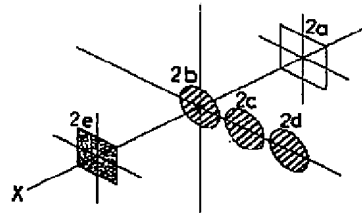
【図 2】



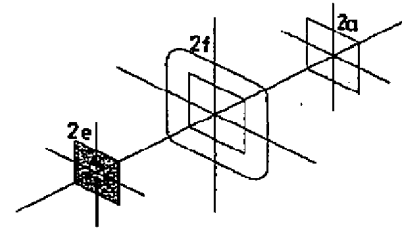
【図3】



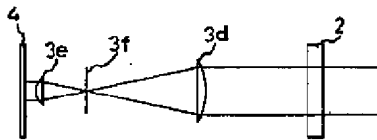
【図4】



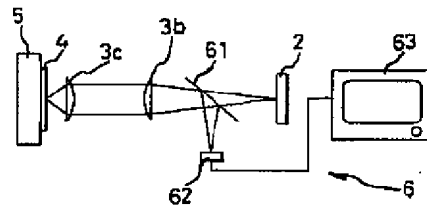
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

